Morphologische Untersuchungen über die L-Form von B. proteus unter besonderer Berücksichtigung der Entwicklung, Vermehrung und Rückbildung zur Bakterienform

Inauguraldissertation
zur Erlangung der Doktorwürde
der Hohen Naturwissenschaftlichen Fakultät
der Johann Wolfgang Goethe-Universität
in Frankfurt am Main

Vorgelegt von
WOLFRAM ZIMMERMANN

R. UNIV.
BIBLIOTHEEK
LEIDEN

Frankfurt am Main 1954
D 30

Zusammenfassung.

1. Die Morphologie der Bakterien unter Antibiotika- und Sufonamideinfluß.

Durch phasenkontrastoptische Untersuchungen an 10 verschiedenen Bakterienarten ergab sich, daß Antibiotika und Sulfonamide eine Sistierung der Zellteilung bewirken. Die Keime bilden von der Norm stark abweichende, meist erheblich vergrößerte und deformierte Zellen (Involutionsformen), die bei stärkeren Dosen keine Vermehrung mehr erfahren. Lediglich Enterokokken bleiben bei Sulfonamideinwirkung in ihrer Morphologie und Vermehrungsweise nahezu unverändert.

Die auffälligsten Abweichungen ergeben sich bei B. proteus unter Penicillineinfluß: Bei Konzentrationen zwischen 25 i. E. und 20 000 i. E. schwellen die Stäbchen zu Blasen von etwa 10 μ Durchmesser an. In diesen sphärischen Formen sind die Nukleoide sehr zahlreich, wie sich durch Anwendung spezifischer Kernnachweisreaktionen ergab. Penicillin unterbindet somit die Kernteilung nicht.

2. Die L-Form und ihre Vermehrung.

Da in den meisten Fällen diese durch Penicillin induzierten sphärischen Formen von B. proteus die Ausgangsstadien von L-Form-Kolonien darstellen, können diese „large bodies" schon als L-Formen bezeichnet werden. Der typische Vermehrungsmodus vollzieht sich durch Knospung (Sprossung) der Mutterblase: Nukleoidhaltige Plasmagranula stülpen sich aus der Wandung der large bodies hervor, bilden pseudopodiale Fortsätze der Mutterblase, kugeln sich ab und wachsen schließlich zu neuen Blasen an, die sich ihrerseits auf dieselbe Weise reproduzieren. Bei einer Bebrütungstemperatur von 37 °C ist nach etwa 6 Stunden die komplette L-Form-Kolonie mikroskopisch, nach 15 Stunden

makroskopisch zu erkennen. Die Randblasen einer solchen Kolonie vermehren sich nicht, zeigen aber die Tendenz zur Vermehrung durch das Auftreten pseudopodialer Ausstülpungen. Daß letztere keine Artefakte sind, beweisen phasenkontrastoptische Beobachtungen von Präparaten ohne Deckglas. Die pseudopodialen Ausstülpungen erliegen schließlich der Lyse. Es wurde aus diesen Erscheinungen geschlossen, daß zur Vermehrung der Einschluß der Mutterblase in festem Substrat notwendig ist, denn Reproduktionsversuche auf dem Nährboden oder in flüssigem Medium verliefen bei dem untersuchten Stamm (B. proteus L G) erfolglos. Die Vermehrung der Bakterienformen in der Kolonie geschieht dagegen zentral und peripher in derselben Weise.

Auf penicillinfreiem Nährboden können sich die large bodies — soweit es sich nicht um stabile L-Formen handelt — zu normalen Bakterienformen zurückbilden. Bei diesem Regenerationsvorgang teilen sich die Blasen in Hemisphären, die durch eine Plasmabrücke verbunden sind. Die gesamte Oberfläche dieses Gebildes zeigt pseudopodiale Fortsätze, die sich verlängern und durch Septierung schließlich normale Bakterienformen produzieren. Der gesamte Regenerationsvorgang dauert etwa 4 bis 5 Stunden.

Auf Grund der Ergebnisse wurde das Schema eines Lebenszyklus der L-Formen aufgestellt, wobei auch die Resultate anderer Autoren verwendet wurden. Jedoch konnte bei den L-Formen von B. proteus eine direkte Zweiteilung von Granula nicht beobachtet werden. Diesen Vermehrungsmodus ließen nur PPL-Organismen und L-Formen von Streptobazillus moniliformis erkennen.

Alle Untersuchungsergebnisse wurden durch phasenkontrastoptische Serienmikrophotogramme belegt.

Lebenslauf.

Am 3. April 1924 wurde ich als Sohn des 1947 verstorbenen Privatschulleiters Ludwig ZIMMERMANN und seiner Ehefrau Anna, geb. LOB, in Duisburg geboren. Von Ostern 1930 bis 1934 besuchte ich die Volksschule. Im März 1942 legte ich am Steinbart-Realgymnasium in Duisburg die Reifeprüfung ab, von wo aus ich zum Wehrdienst eingezogen wurde. Anfang 1945 geriet ich in russische Kriegsgefangenschaft, aus der ich Ende desselben Jahres entlassen wurde.

Ab Ostern 1946 studierte ich an der Universität Frankfurt a M. Naturwissenschaften mit Biologie als Hauptfach. Ich hörte hauptsächlich die Vorlesungen der Dozenten CZERNY, EGLE, GIERSBERG, GLEU, HORNER, MONTFORT, RIETSCHEL und SCHLOSSBERGER. Im November 1952 legte ich die Wissenschaftliche Prüfung für das Lehramt an Höheren Schulen ab. Am 1. März 1952 begann ich unter Leitung des Privatdozenten Dr. K. LIEBERMEISTER am Hygienischen Institut der Stadt und Universität Frankfurt am Main mit meiner Dissertation.

WOLFRAM ZIMMERMANN

1. Referent: Priv. Doz. Dr. H. BRANDIS
2. Referent: Prof. Dr. C. MONTFORT

Tag der mündlichen Prüfung: 16. 12. 1955
Tag der Promotion: 3. 1. 1956

54/2335 x